

09/857721  
PCT/JP00/07225

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

18.10.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年12月16日

出 願 番 号  
Application Number:

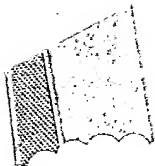
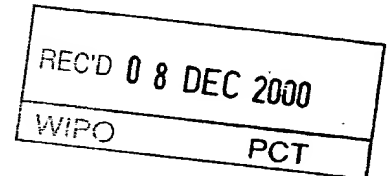
平成11年特許願第357232号

出 願 人  
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

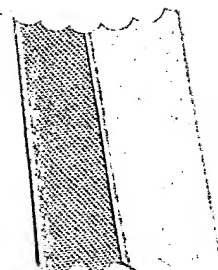
EKU

JP0017225



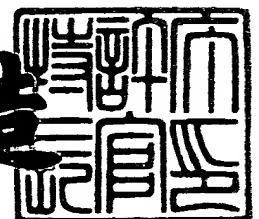
**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月 1日



特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3097034

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036410349

【提出日】 平成11年12月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 17/06

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 芦田 英樹

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町 1 番 1 号 松下電子工業株式会社内

    【氏名】 藤原 伸也

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町 1 番 1 号 松下電子工業株式会社内

    【氏名】 丸中 英喜

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 仲川 整

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電極および電極の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】感光性ペースト材料を用いて、印刷、乾燥、露光を 2 回繰り返した後、一括して現像することを特徴とする電極。

【請求項 2】感光性ペースト中に、A g、C u、A l のうち少なくとも一つの元素を含んでいることを特徴とする請求項 1 記載の電極。

【請求項 3】上層の線幅が下層の線幅よりも細いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電極。

【請求項 4】パターン形成した感光性ペーストを一括で焼成することを特徴とする請求項 1 記載の電極。

【請求項 5】請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の電極を用いたプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】感光性ペースト材料を用いて、印刷、乾燥、露光を 2 回繰り返した後、一括して現像することを特徴とする電極の製造方法。

【請求項 7】乾燥温度プロファイルが、矩形状であることを特徴とする請求項 6 記載の電極の製造方法。

【請求項 8】上層の露光用マスクの線幅が、下層の線幅よりも細いことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の電極の製造方法。

【請求項 9】現像液が、アルカリ溶液を含んでいることを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれかに記載の電極の製造方法。

【請求項 1 0】パターン形成した感光性ペーストを一括で焼成することを特徴とする請求項 6 記載の電極の製造方法。

【請求項 1 1】プラズマディスプレイパネルの製造方法であって、電極を請求項 6 から 1 0 のいずれかの製造方法により製造したことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はプラズマディスプレイパネル、液晶ディスプレイ、電子部品等に用いられる電極およびその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、薄型に適したディスプレイ装置として注目されているプラズマディスプレイパネルは、例えば図 3 に示す構造を有する。このプラズマディスプレイパネルは、互いに対向して配置された前面基板 3 0 0 と背面基板 3 0 1 とを備えている。前面基板 3 0 0 上には表示電極 3 0 2 および 3 0 3、誘電体層 3 0 4、および MgO 誘電体保護層 3 0 5 が形成されている。また、背面基板 3 0 1 の上には、アドレス電極 3 0 6 および誘電体層 3 0 7 が形成されており、その上には更に隔壁 3 0 8 が形成されている。そして、隔壁 3 0 8 の側面および誘電体層 3 0 7 上には蛍光体層 3 0 9 が塗布されている。

【 0 0 0 3 】

前面基板 3 0 0 と背面基板 3 0 1 との間には、放電ガス 3 1 0（例えば Ne - Xe の混合ガス）が、6 6 5 0 0 Pa ~ 8 0 0 0 0 Pa（5 0 0 T o r r ~ 6 0 0 T o r r）の圧力で封入されている。この放電ガス 3 1 0 を表示電極 3 0 2 および 3 0 3 の間で放電させて紫外線を発生させ、その紫外線を蛍光体層 3 0 9 に照射することによって、カラー表示を含む画像表示が可能となる。

【 0 0 0 4 】

なお、通常、表示電極 3 0 2 および 3 0 3 とアドレス電極 3 0 6 が直角となるように、前面基板 3 0 0 と背面基板 3 0 1 が配されるが、図 3 では、説明の都合上、9 0 ° 前面板を回転させて表示している。

【 0 0 0 5 】

従来の積層金属膜から構成される電極の製造方法の一例を図 2 に示す。

【 0 0 0 6 】

最初にガラス基板 2 0 2 に、感光性ペーストを印刷等で塗膜し、感光性金属電極膜 A 2 0 1 を形成する（図 2（a））。次に、感光性金属電極膜 A 2 0 1 を乾燥する（図 2（b））。

【 0 0 0 7 】

次に、紫外線 204 を露光マスク A 205 を通して照射すると、感光性金属電極膜 A 203 に露光部 207 と未露光部 206 が形成される (図 1(c))。

#### 【0008】

次に、現像を行なうと露光部 207 のみが基板上に残る (図 1(d))。次に、焼成を行なうと基板上に残った感光性金属電極膜 A が焼き縮む (図 1(e))。以上の工程を繰り返したのが図中の (f) から (j) であり、この方法で感光性金属膜を積層していく。

#### 【0009】

なお、図中 208 は現像後の感光性金属電極膜 A を、209 は焼成後感光性金属電極膜 A を、210 は印刷後の感光性金属電極膜 B を、211 は乾燥後の感光性金属電極膜 B を、212 は紫外線を、213 は露光マスク B を、214 は感光性金属電極膜 B の未露光部を、215 は感光性金属電極膜 B の露光部を、216 は現像後の感光性金属電極膜 B を、217 は焼成後の感光性金属電極膜 B をそれぞれ示す。

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

感光性ペーストを用いた金属膜から構成される電極においては、従来電極膜の異物、ピンホール等による電極の断線等を防ぎ、電極の信頼性を向上させるため積層構成にて電極を作成していた。

#### 【0011】

前記積層構成の電極を製造する場合、従来図 2(a) に示すようにガラス等の基板上に感光性ペーストを用いた金属膜 A をスクリーン印刷等で形成し、その後、図 2(c) に示すように所望の電極パターンに従って紫外線等の光を露光し、アルカリ等を含む現像液により現像することで前記電極パターンのみの金属膜 A を前記基板上に残し、その後、パターンニングした金属膜 A を焼成することによりペースト中の有機成分等を気化させ、Ag 粒子の結合を促し、導電性の優れた金属電極を形成する。

#### 【0012】

さらに、金属膜 B を金属膜 A を形成した感光性ペーストを用い、前記印刷、前

記露光、前記現像、前記焼成を再度行うことで、信頼性のある積層構造の電極を形成する。

【0013】

しかし、これらの製造工程は前記現像工程、前記焼成工程を複数回含むため、製造タクトも長く、製造コストも高くなるという欠点があった。さらに、形成された電極の抵抗値もより低いことが望まれていた。

【0014】

また、この電極を用いたプラズマディスプレイパネルにおいては、電極の抵抗値が高い場合、駆動電力が大きくなるため消費電力が大きくなるという課題が生じ、より低い抵抗値をもつ電極が必要とされている。

【0015】

本発明は、これらの問題に鑑みて創案されたものであり、信頼性を保ちつつ製造工程を短縮でき、かつ抵抗値の低い電極とその製造方法を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る電極は、感光性ペースト材料を用いて、印刷、乾燥、露光を2回繰り返した後、一括して現像することにより製造されることを特徴とする。

【0017】

また、感光性ペースト中に、Ag、Cu、Alのうち少なくとも一つの元素を含んでいることを特徴とする。

【0018】

また、上層の線幅が、下層の線幅よりも細いことを特徴とする。

【0019】

また、パターン形成した感光性ペーストを一括で焼成することを特徴とする。

【0020】

また、プラズマディスプレイパネル用の電極であることを特徴とする。

【0021】

本発明に係る電極の製造方法は、感光性ペースト材料を用いて、印刷、乾燥、

露光を 2 回繰り返した後、一括して現像することを特徴とする。

【0 0 2 2】

また、乾燥温度プロファイルが、矩形状であることを特徴とする。

【0 0 2 3】

また、上層の露光用マスクの線幅が、下層の線幅より細いことを特徴とする。

【0 0 2 4】

また、現像液が、アルカリ溶液を含んでいることを特徴とする。

【0 0 2 5】

また、パターン形成した感光性ペーストを一括で焼成することを特徴とする。

【0 0 2 6】

また、プラズマディスプレイパネルの電極であることを特徴とする。

【0 0 2 7】

本発明の電極およびその製造方法により、製造工程を短縮し、抵抗値が低く、信頼性の高い電極が得られ、本発明を採用した際には、信頼性の高い高品質な電極を用いた表示デバイス等が安定して得られるという利点がある。

【0 0 2 8】

上記の手段により、製造工程が短縮できる理由と、抵抗値が低くなる理由について下記に述べる。

【0 0 2 9】

まず、製造工程が短縮できる理由について述べる。

【0 0 3 0】

積層構造の電極を形成する場合、一度の露光によりパターンを形成すると露光マスクに付着するダストにより断線を起こしやすくなる。しかし露光を 2 回に増すと、一度目の露光マスクと同じ箇所にダストが付着する可能性は極めて少なく、断線等の無い信頼性の高い電極を形成することが可能となる。

【0 0 3 1】

また、金属膜を積層するにあたり、現像および焼成工程をそれぞれ一括して行うため、製造工程を短縮することが可能となる。特に、タクトが長く、消費電力も高い焼成工程を一括で行うことにより製造コストも安価とすることが可能とな



る。

【 0 0 3 2 】

次に抵抗値を低くできる理由について述べる。

【 0 0 3 3 】

感光性ペーストを露光するとペースト中の感光性成分が光照射により架橋反応し重合、高分子化し、架橋により重合した部分は未露光部よりも密度が疎に変化する。その結果、露光部は未露光部と比較すると溶剤の吸収性が高まる。

【 0 0 3 4 】

前記のような露光部と未露光部が同時に存在する膜上にさらに感光性ペーストを形成すると、前記露光部と未露光部の溶剤吸収性の差により、積層したペーストが乾燥時に露光部に移動集中する。なお、従来のように焼成後の膜上に感光性ペーストを形成する場合には、焼成後の膜が溶剤等を吸収しないためこのような現象は現れない。

【 0 0 3 5 】

この時の乾燥プロファイルが、矩形状で温度勾配が激しい場合、前記露光部上のペーストと未露光部上のペーストでは溶剤等の液状成分の蒸発量が大きく異なるため、未露光部上のペーストの膜厚減少率が大きく、露光部上のペーストの膜厚減少率が小さくなる。その結果、露光部上に固形成分が移動集中して膜厚が極端に厚くなるため、焼成後の膜厚も厚くなり、従来の複数回現像、焼成を行う製造工程で形成した電極より断面積が大きくなる。したがって、抵抗値は断面積と反比例の関係にあるため、形成した電極の抵抗値を低くすることが可能となる。

【 0 0 3 6 】

また、この電極を用いたプラズマディスプレイパネルは、電極の抵抗値が低いため駆動電力を抑えることができ、省電力化を図ることが可能となる。

【 0 0 3 7 】

以上の結果より、積層電極膜を一括形成する際に所望の膜厚に制御が可能で、製造工程を短縮でき、焼き縮みや剥離のない信頼性を有する電極とその製造方法を提供できる。

【 0 0 3 8 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 は本実施の形態に係る電極の要部構成とその製造工程を示す概略図である。

## 【0039】

最初にガラス基板 102 上に、Ag 粒子を含むネガ型感光性金属ペーストをスクリーン印刷法を用い感光性金属電極膜 A101 を形成する（図 1(a)）。

## 【0040】

次に、感光性金属電極膜 A101 を温度が室温から 105℃まで直線的に上昇する温度プロファイルが矩形状の IR 炉により乾燥すると、乾燥後の感光性金属電極膜 A103 は印刷後の感光性金属電極膜 A101 より膜厚が低下する（図 1(b)）。

## 【0041】

次に、紫外線 104 を線幅 115  $\mu\text{m}$  の露光マスク A105 を通して露光すると感光性金属電極膜 A103 に露光部 107 と未露光部 106 が形成される（図 1(c)）。

## 【0042】

次に、露光済みの感光性金属電極膜 A 上に感光性金属電極膜 A と同一の感光性ペーストを用いスクリーン印刷法により感光性金属電極膜 B108 を形成する。感光性金属電極膜 A の露光部 107 上の感光性金属電極膜 B の膜厚は、感光性金属電極膜 A の未露光部 106 上の感光性金属電極膜 B の膜厚より薄くなる（図 1(d)）。

## 【0043】

次に、温度プロファイルが矩形状の IR 炉により乾燥すると、感光性金属電極膜 A の露光部 107 上の膜厚が、感光性金属電極膜 A の未露光部 106 上の膜厚より厚い感光性金属電極膜 B109 が形成される（図 1(e)）。

## 【0044】

次に、紫外線 110 を、線幅 85  $\mu\text{m}$  の露光マスク B111 を通して露光すると、感光性金属電極膜 A109 に露光部 113 と未露光部 112 が形成される（図 1(f)）。

【0045】

次に、炭酸ナトリウムを0.4wt%含む現像液にて現像すると図1(c)および図1(f)において未露光の部分が除去され、露光された部分である感光性金属電極膜A115と感光性金属電極膜B114のみが残る(図1(g))。

【0046】

次に、焼成を行なうと、現像で残った感光性金属電極膜A115と感光性金属電極膜B114が焼き縮み、導電性の良い感光性金属電極膜A117と感光性金属電極膜B116が形成される(図1(h))。

【0047】

この製造工程で電極を製造すると、図2に示される従来の電極の製造方法よりも、短縮された製造工程を提供することができる。

【0048】

また、本実施の形態により形成された電極の膜厚及び抵抗値と、従来の電極の製造方法により形成された電極の膜厚及び抵抗値の一例を(表1)に示す。

【0049】

【表1】

	膜厚	抵抗値
比較例	5 $\mu$ m	80 $\Omega$
実施例	7 $\mu$ m	60 $\Omega$

【0050】

(表1)の抵抗値は、長さ960mm、幅100 $\mu$ mの電極の抵抗値の一例である。本実施の形態により形成された電極は、従来の電極の製造方法により形成された電極より膜厚が厚いため、抵抗値が小さくなっている。

【0051】

本実施例においては、現像および焼成を一括で行ったが、焼成のみ一括処理しても製造工程の短縮が図れる。

【0052】

また、感光性ペーストはネガ型でなくともよく本発明の形態に限定されるもの

ではない。

【 0 0 5 3 】

また、感光性ペーストは A g を含むものに限らず、C u、A l 等の金属を含むものでもよく、本発明の形態に限定されるものではない。

【 0 0 5 4 】

また、感光性ペーストは金属電極膜 A と金属電極膜 B とは同一でなくともよく本発明の形態に限定されるものではない。

【 0 0 5 5 】

また、積層される層数は 2 層でなくともよく本発明の形態に限定されるものではない。

【 0 0 5 6 】

また、感光性ペーストはスクリーン印刷で形成されなくともよく本発明の形態に限定されるものではない。

【 0 0 5 7 】

また、印刷後の乾燥は I R 炉においてなされなくともよく本発明の形態に限定されるものではない。

【 0 0 5 8 】

また、乾燥温度は 1 0 5 ℃ でなくともよく本発明の形態に限定されるものではない。

【 0 0 5 9 】

また、露光マスクの線幅は 1 1 5  $\mu$  m、8 5  $\mu$  m でなくともよく本発明の形態に限定されるものではない。

【 0 0 6 0 】

また、現像液は炭酸ナトリウムを 0 . 4 w t % 含まなくともよく本発明の形態に限定されるものではない。

【 0 0 6 1 】

また、電極膜が形成される基板はガラス基板でなくともよく本発明の形態に限定されるものではない。

【 0 0 6 2 】

また、ガラス等の基板上に透明電極等があらかじめ形成されていてもよい。

【 0 0 6 3 】

なお、本発明の電極およびその製造方法はプラズマディスプレイの電極としてだけでなく、液晶ディスプレイ、電子部品等に用いてもその効果は得られ、本発明の形態に限定されるものではない。

【 0 0 6 4 】

【発明の効果】

以上上述したように、本発明に係る電極およびその製造方法によれば、低抵抗の積層金属電極膜を短い製造工程で形成することが出来る。

【 0 0 6 5 】

また、本発明により形成した電極を用いたプラズマディスプレイパネルは、電極の抵抗値が低いため低電力駆動が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係る電極の要部構成とその製造工程を示す概略図

【図 2】

従来の電極の要部構成とその製造工程を示す概略図

【図 3】

プラズマディスプレイパネルの構成を示す概略図

【符号の説明】

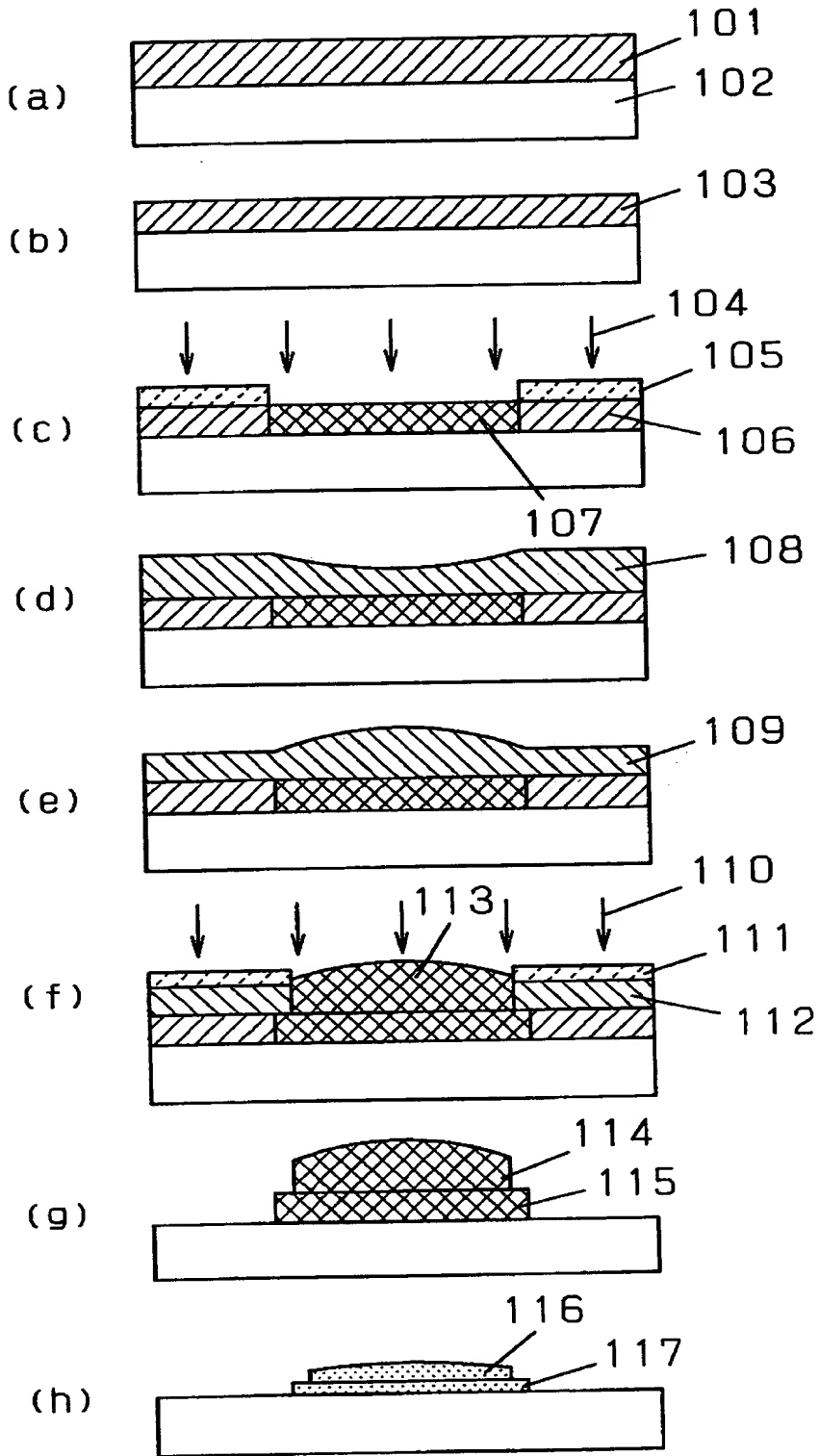
- 1 0 1 印刷後の感光性金属電極膜 A
- 1 0 2 ガラス基板
- 1 0 3 乾燥後の感光性金属電極膜 A
- 1 0 4 紫外線
- 1 0 5 露光マスク A
- 1 0 6 感光性金属電極膜 A の未露光部分
- 1 0 7 感光性金属電極膜 A の露光部分
- 1 0 8 印刷後の感光性金属電極膜 B
- 1 0 9 印刷後の感光性金属電極膜 B

- 1 1 0 紫外線
- 1 1 1 露光マスク B
- 1 1 2 感光性金属電極膜 B の未露光部分
- 1 1 3 感光性金属電極膜 B の露光部分
- 1 1 4 現像後の感光性金属電極膜 B
- 1 1 5 現像後の感光性金属電極膜 A
- 1 1 6 焼成後の感光性金属電極膜 B
- 1 1 7 焼成後の感光性金属電極膜 A
- 2 0 1 印刷後の感光性金属電極 A
- 2 0 2 ガラス基板
- 2 0 3 乾燥後の感光性金属電極 A
- 2 0 4 紫外線
- 2 0 5 露光マスク A
- 2 0 6 感光性金属電極膜 A の未露光部
- 2 0 7 感光性金属電極膜 A の露光部
- 2 0 8 現像後の感光性金属電極膜 A
- 2 0 9 焼成後の感光性金属電極膜 A
- 2 1 0 印刷後の感光性金属電極膜 B
- 2 1 1 乾燥後の感光性金属電極膜 B
- 2 1 2 紫外線
- 2 1 3 露光マスク B
- 2 1 4 感光性金属電極膜 B の未露光部
- 2 1 5 感光性金属電極膜 B の露光部
- 2 1 6 現像後の感光性金属電極膜 B
- 2 1 7 焼成後の感光性金属電極膜 B
- 3 0 0 前面基板
- 3 0 1 背面基板
- 3 0 2, 3 0 3 表示電極
- 3 0 4 誘電体層

- 3 0 5 M g O 誘電体保護層
- 3 0 6 アドレス電極
- 3 0 7 誘電体層
- 3 0 8 隔壁
- 3 0 9 蛍光体層
- 3 1 0 放電ガス

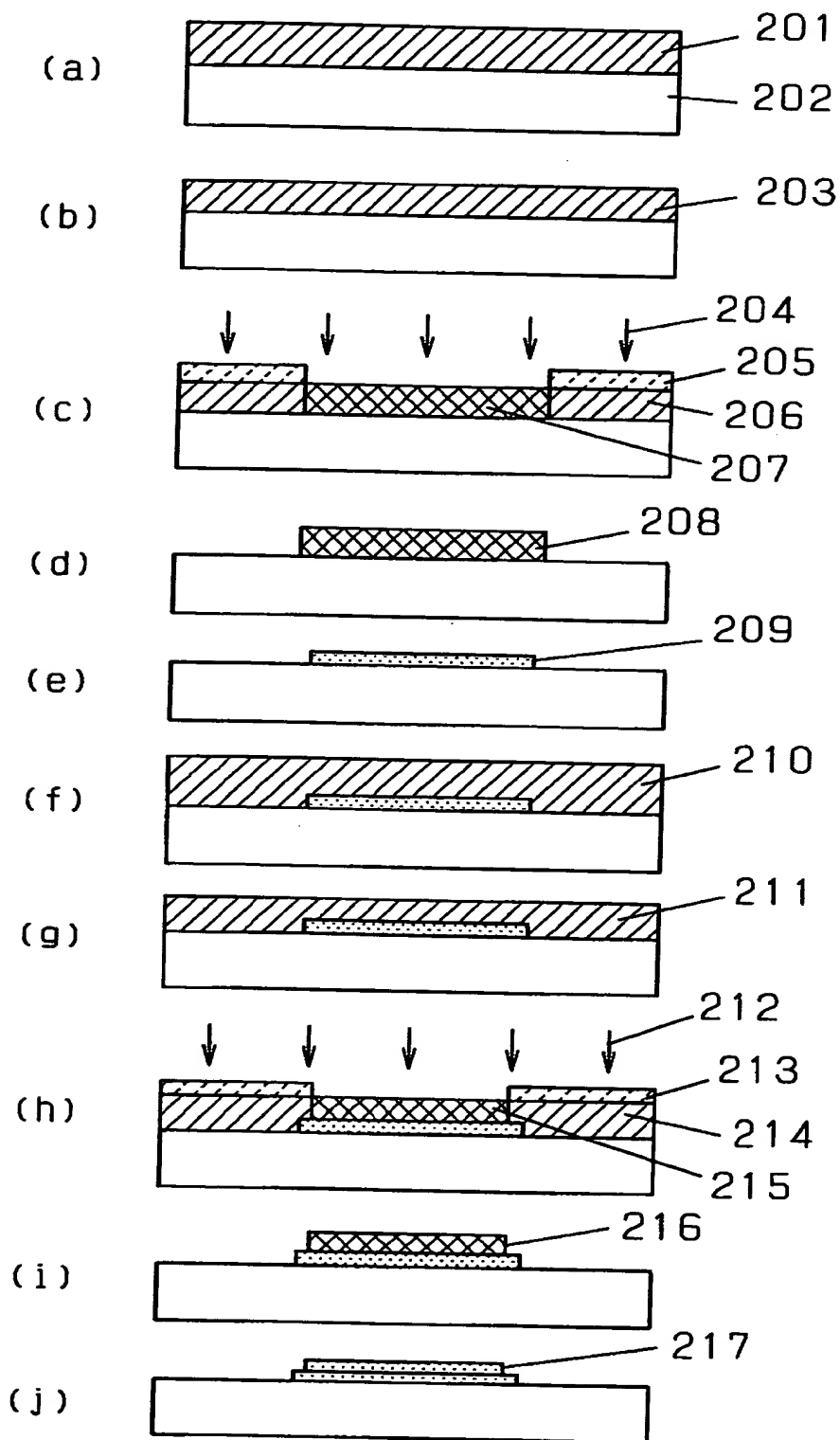
【書類名】 図面

【図 1】

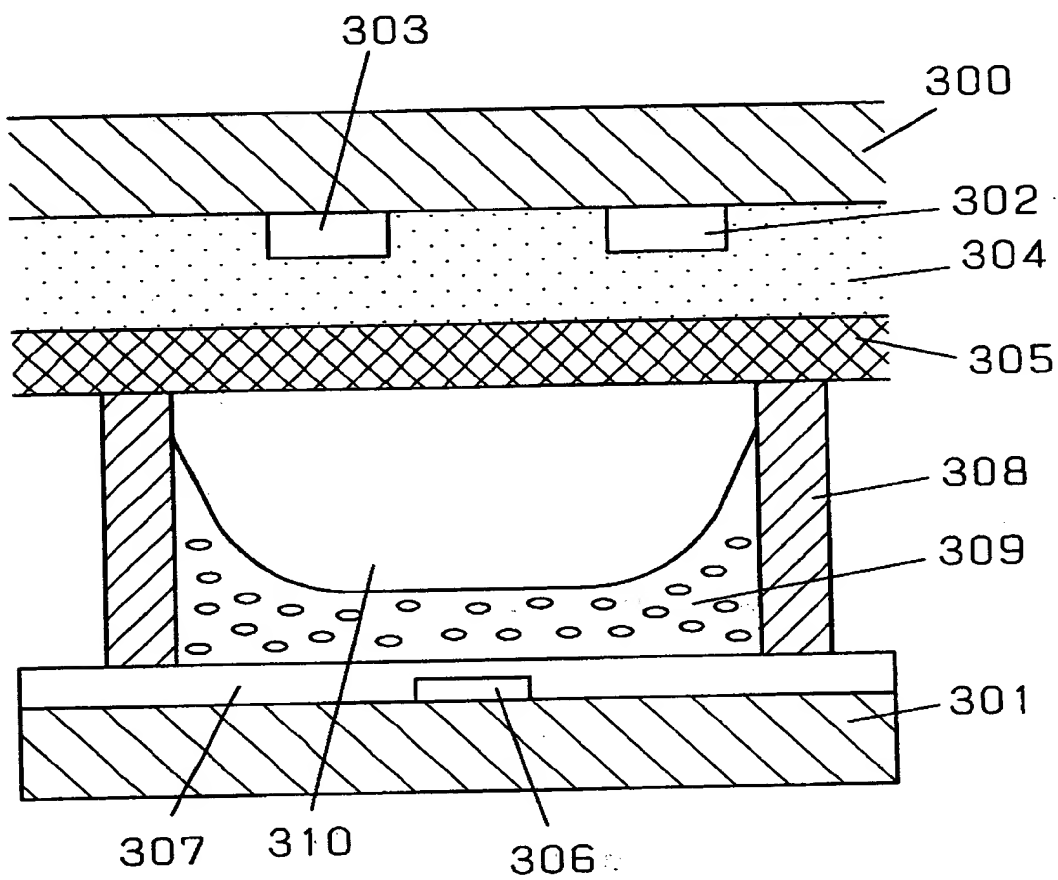




【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示ディスプレイ等に用いられる感光性ペーストを使用した積層金属電極より構成される電極において、製造工程が短く抵抗値の低い電極およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 積層金属電極を、印刷、乾燥、露光を複数回繰り返した後、一括して現像し、焼成して形成することを特徴とする。

【選択図】 図 1

特平 11-357232

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社